R&S®FSH4/8/13/20

ハンドヘルド・
スペクトラム・アナライザ

軽量&コンパクトで
フィールド・ユースに最適

ROHDE&SCHWARZ

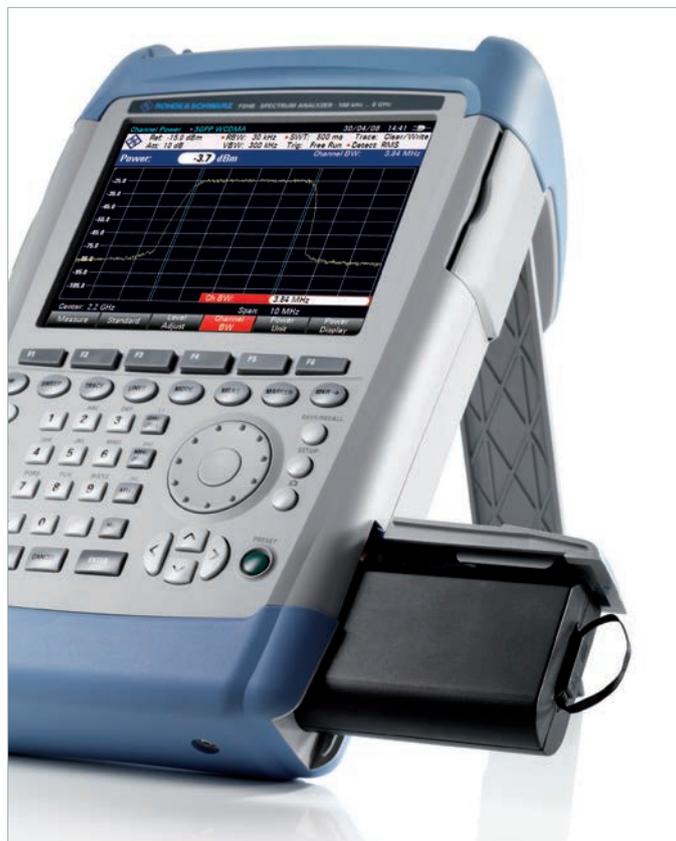
Test & Measurement

Product Brochure | 11.00

R&S®FSH4/8/13/20

ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ

概要

R&S®FSH ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザは、フィールドでの使用ために、頑丈で使い勝手よく設計されています。軽量かつ測定機能が豊富で操作性に優れた測定器ですので、効率的に屋外作業を行うことができます。

R&S®FSH は、モデルとオプションの選択によって、スペクトラム・アナライザ、パワー・メータ、ケーブル／アンテナ用テスタ、2ポート・ベクトル・ネットワーク・アナライザとして使用できます。これによって、サービス作業者やメンテナンスの担当部署の日常的な測定業務を行なうために必要なRF解析機能を提供します。たとえば、送信システムの設置やメンテナンス、ケーブルやアンテナの点検、放送や無線通信サービスの信号品質評価、電界強度の測定、実験室での測定などの用途に最適です。R&S®FSH は、これらの測定を高い測定確度で確実に行ないます。

R&S®FSH は、わずか 3 kg と軽量で持ち運びしやすい測定器です。頻繁に使用する機能は、キー操作で直接設定できます。カラー・ディスプレイは薄暗い環境でも読みやすく、コントラストの高いモノクロ・モードもあります。

R&S®FSH のバッテリは、連続で最大4.5時間稼動します。また、バッテリは簡単に交換できます。すべてのコネクタは防滴で、屋外での使用も問題ありません。

主な特徴

- 周波数レンジ：9 kHz ~ 3.6/8/13.6/20 GHz
- 優れた感度：＜-141 dBm (1 Hz)、プリアンプ・オンでは＜-161 dBm (1 Hz)
- 信号解析帯域幅：20 MHz
- 小さい測定不確かさ (< 1 dB)
- 送信システムの設置やメンテナンスに必要な測定機能
- トラッキング・ジェネレータ、DC電圧源（バイアス）とVSWRブリッジを内蔵
- 2ポート・ネットワーク・アナライザ
- フィールド作業にも使用できる防沫かつ堅牢な構造
- 軽量（バッテリを含めて3kg）で持ち運びしやすく、操作しやすいキー配列
- ウィザードを使用して、テストシーケンスを簡単に作成

交換が簡単なバッテリ

R&S®FSH4/8/13/20

ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ

主な特長

送信局（基地局）の設置と保守
- バースト信号のパワー測定
- チャネル・パワー測定
- 隣接チャネル・パワー測定
- スプリアス・エミッション測定
- ゲート掃引機能によるバースト信号の変調スペクトラム測定
- スペクトログラム測定
- 移動体通信規格の送信系信号の解析
  - GSM/GPRS/EDGE
  - WCDMA/HSDPA/HSPA+
  - CDMA2000®
  - 1xEV-DO
  - LTE FDD/TDD
  - TD-SCDMA/HSDPA
- ケーブル故障点 (DTF) の測定
- 2ポート・ベクトル・ネットワーク解析
- スカラ・ネットワーク解析
- 1ポート・ケーブル・ロス測定
- ベクトル電圧計
- GPS受信機を使用した位置測定と測定精度の向上
- 最高 67 GHz のパワー測定
- 最高 4 GHz の通過パワーを測定

▷ ページ 4

R&S®FSH の使用例（送信基地局の設置や保守点検）

電磁界の測定
- 指向性アンテナを使用して電界強度を測定
- 等方性アンテナを使用して電界強度を測定

▷ ページ 12

実験室や保守での用途
- スペクトラム解析
- EMC プリコンプライアンス測定とチャネル・スキャン
- AM 変調度の測定
- 高調波歪み測定
- EMC 問題の特定

▷ ページ 14

簡単な操作
- キーパッドとロータリノブで機能をすばやく選択
- 使用環境に合わせて表示を調整
- R&S®FSH ウィザードによる簡単設定
- チャネル・テーブルで周波数を設定
- さまざまな言語をサポート

▷ ページ 16

ドキュメント作成とリモート制御
- R&S®FSH4View ソフトウェアで測定結果をドキュメント化
- LAN または USB経由でリモート制御

▷ ページ 19

送信局（基地局）の設置と保守

R&S®FSH は、送信システムの設置やメンテナンスに適した設計です。この用途に適した測定機能を提供します。

- チャネル・パワー測定やバースト信号の測定の際に、スペクトラムとタイム・ドメインで信号品質を確認
- 各送信信号の測定
  GSM/GPRS/EDGE、WCDMA/HSDPA/HSPA+、LTE FDD/TDD、TD-SCDMA/HSDPA、CDMA2000®、1xEV-DO
- ケーブル接続およびエア・インタフェースのどちらでも測定可能
- スペクトログラム機能：間欠的に発生する信号を捕捉
- ケーブル故障点測定、1ポート・ケーブル・ロス測定
- アンテナ・マッチング測定、ベクトル・ネットワーク解析でパワー・アンプの評価
- パワー・センサで送信パワー測定

バースト信号のパワー測定

R&S®FSH は、TDMAタイム・スロット内のタイム・ドメイン・パワー測定を行なう TDMA POWER 測定機能を備えています。操作が容易になるように、GSM/EDGE規格の必要な機器設定はすべて定義済みです。

チャネル・パワー測定

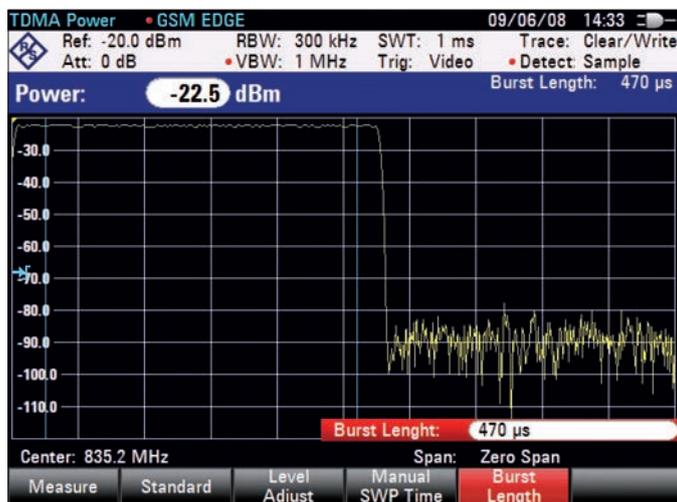
R&S®FSH は、チャネル・パワー測定機能により定義した送信チャネルのパワーを測定します。LTE、WCDMA、GSM、TD-SCDMA、cdmaOne、CDMA2000®、1xEVDO など携帯電話無線規格のチャネル・パワー、信号品質の概要をすばやく確認することができます。

TDMA パワー測定

チャネル・パワー測定

4キャリアの 3GPP WCDMA 信号 ACLR測定

LTE 信号のスプリアス・エミッション測定

バースト化した WiMAX™ 信号 (白色トレース) のスペクトラム測定 (黄色トレース)

隣接チャネル・パワー測定

ACLR測定機能を使用して、基地局のキャリア信号が隣接チャネルにどのくらい影響を及ぼしているかを評価することができます。ACLR値が低い場合は、信号品質が悪いことを示し、隣接チャネルの信号を干渉している可能性があります。

隣接チャネル漏洩電力は、絶対値または希望波との相対値として表示することができます。R&S®FSH は、WCDMA、CDMA2000®、1xEVDO、TD-SCDMA、LTE など各種規格向けの設定パラメータがあらかじめ保存されています。また、これらをユーザ定義することもできます。たとえば、マルチキャリア信号を測定するために、最大12のキャリア信号と隣接チャネルに対してチャネル幅とその間隔を設定することができます。

スプリアス・エミッション測定

R&S®FSH は、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM) 機能を使用して、基地局のスプリアス放射を測定します。スプリアス・エミッションは、隣接する送信信号に干渉を与えることがあり、信号品質やデータレートの低下を招くことがあります。R&S®FSH は、SEM機能を使用して、信号が無線通信規格で定義されたリミット範囲内にあるかどうかを評価することができます。R&S®FSH は、3GPP WCDMA、CDMA2000®、WiMAX™、LTE、TD-SCDMA、WLAN、WiBro など各種規格に対応したマスクがあらかじめ保存されています。また、付属の R&S®FSH4View ソフトウェアを使用して、ユーザ定義のマスクを簡単に作成することができます。

ゲート掃引機能によるバースト信号の変調スペクトラム測定

ゲート掃引機能は、パルス信号のパルスがアクティブになっている時間のみを測定するために使用します。この方法によって、GSM や WLAN、WiMAX™ などのバースト信号の変調スペクトラムを表示することができます。

スペクトログラムとスペクトラムを同時に表示

GSM/GPRS/EDGE 送信系信号の解析（R&S®FSH-K10）

Result Summary	GSM / EDGE BTS	GPS	12/10/12 06:52

Center:	943 MHz	Ref Level:	-40.0 dBm	Sweep:	Single
Channel:	---	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	---	Att:	0.0 dB	BCC(TSC):	Auto
		Preamp:	On		

GPS: Lat. 48° 7' 39.420"N Long. 11° 36' 39.378"E Alt. 525.2 m

Global Results		SYNC OK	
RF Channel Power:	-52.27 dBm	Burst Types:	N N N D E N E E
Burst Power:	-51.79 dBm	BSIC (NCC, BCC):	---, 1
Carrier Freq Error:	-46.48 Hz	Traffic Activity:	87.50 %

Modulation Accuracy			
	GMSK		8-PSK
Slot Analyzed:	0	Slot Analyzed:	4
Phase Error:	2.24 °	Slot EVM:	3.59 %
Mag Error:	4.32 %		

Cont Sweep | Single Sweep | Trigger

3GPP WCDMA 送信系信号の解析（R&S®FSH-K44）

Result Summary	3GPP WCDMA BTS	GPS	01/06/11 09:14

Center:	891.6 MHz	Ref Level:	-10.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	4458	Ref Offset:	0.0 dB	Antenna Div:	None
Band:	WCDMA(850)	Att:	10.0 dB	P-CPICH Slot:	0
Transd:	---	Preamp:	Off	Ch Search:	On
		Scr Code:	Auto		

GPS: Lat. 48° 7' 38.736"N Long. 11° 36' 43.380"E Alt. 577.0 m

Global Results for Frame 0		SYNC OK	
RF Channel Power:	-24.96 dBm	Active Channels:	68
Carrier Freq Error:	18.4 Hz	Scr Code Found:	0 / 0
I-Q Offset:	0.12 %	Peak CDE (15 ksps):	-37.73 dB
Gain Imbalance:	0.01 %	Avg RCDE (64 QAM):	--- dB
Composite EVM:	--- %		

Channel Results			
P-CPICH (15 ksps, Code 0)		P-CCPCH (15 ksps, Code 1)	
Power:	-34.97 dBm	Power (Abs):	-34.98 dBm
Ec/Io:	1.46 dB	Ec/Io:	1.47 dB
Symbol EVM rms:	0.48 %	Symbol EVM rms:	0.54 %
P-SCH Power (Abs):	-37.94 dBm	S-SCH Power (Abs):	-37.40 dBm

Result Display | Display Settings | Level Adjust | Signal Settings | Power Settings

スペクトログラム測定

R&S®FSH-K14 オプションは、スペクトログラム表示とトレース記録の機能を追加します。スペクトログラム表示は、スペクトラムの遷移状態を示し、断続的な問題や周波数やレベルの時間変化を解析することができます。また、記録したデータを再生する際には、タイムラインやマーカを設定して詳細な解析を行うことができます。

GSM/GPRS/EDGE 送信系信号の解析

R&S®FSH-K10 オプションにより、GSM/GPRS/EDGE の基地局信号を復調することができます。これによって、高速かつ正確に信号解析を行い、基地局の動作確認やトラブルシューティングを行うことができます。

スペクトラムの概要表示では、信号のRFチャネル・パワーと占有帯域幅が表示されます。受信した信号パワーが規格で定められた下限値を下回っている場合、ネットワーク接続の性能が悪いことを示します。逆に、RFチャネル・パワーが高すぎると他の基地局に干渉を与えてしまいます。

結果の概要表示では、RFチャネル・パワー、バースト・パワー、キャリア周波数エラー、変調、基地局識別コード (BSIC) などの主要な信号パラメータが表示されます。現在のトラフィック・アクティビティは、容量の問題やデータ・レートの低下がセル内のトラフィックの増加に関連しているかどうかを示します。GMSK または 8PSK で変調されたバースト信号の変調精度測定は、規格で定められたとおりに実行されます。変調精度の値が悪い場合には、BTS 送信機のコンポーネントに問題があることを示しています。

パワー対時間表示は、GSM/EDGEバーストをタイム・ドメインで表示しています。これは、フレームのパワーとタイミングが規格に準拠しているかどうかを確認するために使用します。R&S®FSH-K10 を使用して、ネットワーク・オペレータは基地局の送信パワーと周波数を正確に調整し、信号品質とチャネル外エミッションを改善できます。その結果、干渉の低減、データレートとネットワーク容量の向上につながります。

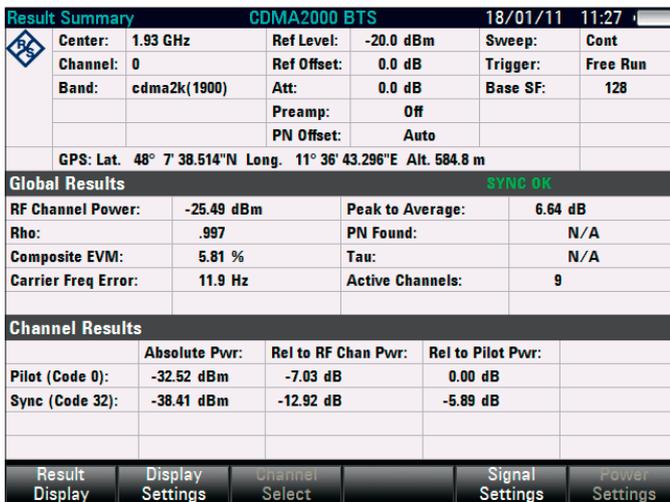
WCDMA/HSDPA/HSPA+ 送信系信号の解析

基地局の設置やメンテナンスの際には、変調特性、コード・チャネル・パワー、信号品質の測定が必要です。

R&S®FSH-K44 オプションにより、3GPP WCDMA 基地局信号を復調し、詳細な解析を行うことができます。総合パワーに加えて、CPICH (common pilot channel)、P-CCPCH (primary common control physical channel)、P-SCH (primary synchronization channel) およびS-SCH (secondary synchronization channel) といった主要なコード・チャネルのパワーを測定します。また、信号品質の評価をするために、キャリア周波数オフセットとエラー・ベクトル振幅 (EVM) を表示します。干渉信号の電力密度 (I_0) に対するチップ・エネルギー (E_C) の比は、信号対干渉比に関する情報を提供します。ワンボタンで、スクランブリング・コードを特

定し、自動的にコード・チャネルのデコードに適用することができます。隣接する基地局の概要を評価するために、R&S®FSH には、8つのスクランブリング・コードと CPICHパワーが用意されています。R&S®TS-EMF 測定システムの等方性アンテナを使用すると、R&S®FSH-K44 で WCDMA 信号の電界強度を測定することができます。
R&S®FSH-K44 オプションの操作は簡単です。3ステップの操作で測定結果を表示することができます。

- 3GPP WCDMA 機能を選択します。
- 中心周波数を選択します。
- スクランブリング・コードのサーチを開始します。

R&S®FSH-K44E オプションは、WCDMA/HSDPA/HSPA+ の詳細な解析のためのコード・ドメイン・パワー測定機能を追加します。このオプションでは、使用中および未使用のコード・チャネルのチャネル・パワーをグラフ表示することができます。結果の概要は、RFチャネル・パワー、コード・チャネル・パワー、コンポジットEVM などの主要な信号パラメータを一覧で表示します。コード・ドメイン・チャネルテーブルには、シンボル・レートおよびチャネルの番号と種類、拡散係数が表示されます。

CDMA2000® 送信系信号の解析

R&S®FSH-K46 オプションは、R&S®FSH に CDMA2000® 基地局の送信系の測定機能を追加します。総合パワーに加えて、F-PICH (pilot channel)、F-SYNC (synchronization channel) のパワーを測定します。キャリア周波数オフセット、エラー・ベクトル振幅 (EVM)、Rho も測定します。これにより、スペクトラム表示上では認識することが困難なクリッピングや相互変調などの送信機の障害を検出できます。

R&S®FSH-K46E オプションは、詳細な解析のためのコード・ドメイン・パワー測定機能を追加します。このオプションでは、使用中および未使用のチャネルのチャネル・パワーをグラフ表示することができます。結果の概要は、総合パワー、チャネル・パワー、Rho、EVM などの主要な信号パラメータを一覧で表示します。チャネル・パワーは、絶対値またはパイロット・チャネルのパワーを基準にした相対値で表示することができます。

コード・ドメイン・チャネル・テーブルには、シンボル・レート、チャネル番号およびそのウォルシュ・コードなどの情報が表示されます。

3GPP WCDMA コード・ドメイン・パワー測定機能

CDMA2000® 送信系信号の解析（R&S®FSH-K46）

Result Summary CDMA2000 BTS 18/01/11 11:27

Center:	1.93 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	0	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	cdma2k(1900)	Att:	0.0 dB	Base SF:	128
		Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		

GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m

Global Results SYNC OK

RF Channel Power:	-25.49 dBm	Peak to Average:	6.64 dB
Rho:	.997	PN Found:	N/A
Composite EVM:	5.81 %	Tau:	N/A
Carrier Freq Error:	11.9 Hz	Active Channels:	9

Channel Results

	Absolute Pwr:	Rel to RF Chan Pwr:	Rel to Pilot Pwr:
Pilot (Code 0):	-32.52 dBm	-7.03 dB	0.00 dB
Sync (Code 32):	-38.41 dBm	-12.92 dB	-5.89 dB

Result Display | Display Settings | Channel Select | Signal Settings | Power Settings

CDMA2000® コード・ドメイン・パワー測定機能

1xEV-DO 送信系信号の解析（R&S®FSH-K47）

Result Summary		1xEVDO BTS		19/08/10 10:46	
Center:	1.809 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	80	Att:	0.0 dB	Trigger:	Ext. Rise
Band:	cdma2k(1800)	Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
				SYNC OK	

RF Power			
Total Power:	-23.71 dBm	Traffic Activity:	75.00 %
Pilot Power:	-22.89 dBm	PN Found:	288
MAC Power:	-21.83 dBm		
Data Power:	-22.89 dBm		

Signal Quality			
Rho Pilot:	.996	Tau:	147.52 ns
EVM Pilot:	6.14 %	Carrier Freq Error:	233.0 Hz
		Peak to Average:	10.36 dB

Result Display | Display Settings | Signal Settings

LTE FDD 送信系信号の解析（R&S®FSH-K50）

Result Summary		LTE-FDD BTS		13/05/11 14:15	
Center:	2.4 GHz	Ref Level:	5.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	0.0 dB	Cell [Grp/ID]	Auto
Band:	---	Att:	15.0 dB	Cyclic Prefix:	Auto
Ch BW:	10 MHz (50 RB)	Preamp:	Off	Antenna:	SISO / OTA
				Subframes:	1

Global Results		SYNC OK	
Channel Power:	-11.12 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	1 [0/1]
Carrier Freq Error:	511.4 Hz	Cyclic Prefix:	Normal
Sync Signal Power:	-42.82 dBm	Traffic Activity:	78.81 %
IQ Offset:	-58.09 dB		

Allocation Summary	Power:	EVM:		Power:	EVM:
Ref Signal:	-38.15 dBm	0.55 %	PSYNC:	-42.82 dBm	0.94 %
QPSK:	-42.89 dBm	1.21 %	SSYNC:	-42.82 dBm	1.28 %
16 QAM:	--- dBm	--- %	PBCH:	-42.83 dBm	1.18 %
64 QAM:	-35.25 dBm	1.03 %	PCFICH:	-38.16 dBm	0.89 %

Result Display | Display Settings | Level Adjust | Antenna Settings | Signal Settings | Meas Settings

コンスタレーション・ダイアグラム：
LTE 送信系信号の信号品質をグラフィカルに表示（R&S®FSH-K50E）

1xEV-DO 送信系信号の解析

R&S®FSH-K47 オプションは、R&S®FSH に 1xEV-DO 基地局の送信系の測定機能を追加します。信号品質や各コード・チャネルのパワー分布の評価に必要なパラメータを測定します。総合パワー、ピーク・パワーと平均パワーの比、パイロット・パワー、MAC およびデータ、キャリア周波数オフセット、EVM、Rho の測定を行います。これにより、スペクトラム表示上では認識することが困難なクリッピングや相互変調などの送信機の障害を検出できます。また、現在のトラフィック・アクティビティが表示されます。この値によって、トラフィック・アクティビティの上昇がデータ・レートの低下や接続障害の原因かどうかを確認することができます。

R&S®FSH-K47E オプションによって、1xEV-DO信号を詳細に測定することができます。隣接する基地局の概要を評価するために、R&S®FSH には、8つの PNオフセットが用意されています。タイムドメインでのバースト・パワー測定は、1xEV-DOフレームのパワーとタイミングが規格に準拠しているかどうか確認するために使用します。

LTE FDD/TDD 送信系信号の解析

R&S®FSH-K50/-K51[1] オプションは、R&S®FSH に LTE FDD および LTE TDD の eNodeB 送信系の測定機能を追加します。これは、LTE規格で定義されている 20 MHz 帯域幅までの信号を解析することができます。これらのオプションは、SISO から 4x4 MIMO までの LTE測定をサポートしています。R&S®FSH-K50/-K51 は、総合パワーだけでなく、基準信号、PCFICH (physical control format indicator channel)、PBCH (physical broadcast channel) と 2 つの同期チャネル (P-SYNC と S-SYNC) のパワーを測定します。また、基準信号のキャリア周波数オフセットと EVM値なども測定します。これにより、スペクトラム表示上では認識することが困難なクリッピングや相互変調などの送信機の障害を検出できます。

R&S®TS-EMF 測定システムの等方性アンテナを使用すると、R&S®FSH-K50/K51 で LTE信号の電界強度を測定することができます。

R&S®FSH-K50E/R&S®FSH-K51E オプションによって、LTE信号を詳細に解析することができます。このオプションには、EVM の値を表示するだけでなく、LTE信号の品質をグラフィカルに表示するコンスタレーション・ダイアグラムが含まれています。変調タイプや LTE信号成分ごとに別々に表示することができます。LTE BTS スキャナは、エア・インタフェースで測定するための機能です。このスキャナは、8波までの LTE信号のパワーを表示し、エリア内の LTE基地局の概要を提供します。

1) R&S®FSH-K50/-K51 オプションは、本体のシリアル番号：105000 以降に対応します。

TD-SCDMA 送信系信号の解析

Result Summary		TD-SCDMA BTS		25/09/12 16:39	
Center:	2.015 GHz	Ref Level:	10.2 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	40.2 dB	Sw Pnt:	6
Band:	---	Att:	40.0 dB	Slot Number:	0
Transd:	---	Preamp:	On	Max Users:	16
		Scr Code:	0		

Global Slot Results	SYNC OK		
RF Channel Power:	10.58 dBm	P-CCPCH Symbol EVM:	1.05 % rms (Slot 0)
Carrier Freq Error:	-18.75 Hz		

Slot Power Results	Absolute Power:	Rel to RF Chan Pwr:
Data Power:	10.58 dBm	0.00 dB
Data 1 Power:	10.58 dBm	-0.00 dB
Data 2 Power:	10.59 dBm	0.01 dB
Midamble Power:	10.56 dBm	-0.02 dB

Center Freq / CF Stepsize / Freq Mode

TD-SCDMA タイム・ドメイン表示（R&S®FSH-K48E）

ベクトル・ネットワーク解析：4つの S-パラメータを同時に表示

TD-SCDMA/HSDPA 送信系信号の解析

R&S®FSH-K48/-K48E は、R&S®FSH に TD-SCDMA/HSDPA 基地局の測定機能を追加し、基地局の設置やメンテナンスに必要なパラメータの概要を提供します。

R&S®FSH-K48 の結果の概要では、キャリア周波数エラー (CFE) と信号品質を示す PCCPCH シンボルのエラー・ベクトル振幅 (EVM) が表示されます。チャネル・パワーの絶対値と選択したタイムスロットのデータ部分とミッドアンブル部分のチャネル・パワーを測定し総合信号パワーとの相対値で表示します。これらの測定は、信号対干渉比に関する情報を提供します。

R&S®FSH-K48E 測定アプリケーションによって、TD-SCDMA/HSDPA信号を高速かつ確度よく詳細に解析することができます。タイム・ドメイン・パワー表示は、受信パワー、TD-SCDMAサブフレーム内のアクティブな各スロットの C/I とコンポジットEVMを表示します。結果は、表形式とグラフで同時に表示されます。各サブフレームのパワーとタイミングが仕様を満たしているかどうかを簡単にチェックするできるように、フレーム番号と線が表示されます。

コード・ドメイン・パワー表示は、選択した周波数チャネル内のTD-SCDMAコードを示します。チャネル・テーブル表示は、TD-SCDMA/HSDPA チャネルの主なパラメータを示します。Sync ID の表示は、異なる基地局からの信号を示しています。

2ポート・ベクトル・ネットワーク解析

トラッキング・ジェネレータと VSWR ブリッジを内蔵したモデルの R&S®FSH にベクトル測定オプションを追加することによって、2ポート・ベクトル・ネットワーク・アナライザとして使用できます。1度の設定で順方向と逆方向を精度よく測定するので、フィルタやアンプのマッチングおよび伝送特性を迅速に評価することができます。DCバイアスは、アンプなどのアクティブ・デバイスに RFケーブルをとおして電力を供給します。この機能は、携帯電話基地局に搭載されたアンプの評価に役立ちます。

- ベクトル・エラー補正によって測定確度を向上
- S-パラメータ（S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}）の振幅と位相を測定
- 分割画面モードで振幅と位相を同時に表示
- 4 つの S-パラメータを同時に表示
- ズーム機能付のスミスチャート
- マーカ機能をサポート
- インピーダンスが 50 Ωでない DUTのために基準インピーダンスの入力
- 電気長の測定
- 群遅延の測定

ベクトル・ネットワーク解析：スミスチャート

スカラ伝送測定

ケーブル故障点 (DTF) の測定

スカラ・ネットワーク解析

ベクトル・ネットワーク解析（伝送・反射特性）を行なわず、ケーブルやフィルタ、アンプの伝送特性のみを測定する場合には、トラッキング・ジェネレータを内蔵したモデルの R&S®FSH が、コスト効果の高いソリューションとなります。さらに、VSWRブリッジを内蔵した R&S®FSH（モデル.24/.28）では、アンテナ等のリターンロス、反射係数、VSWR も測定することができます。

1ポート・ケーブル・ロス測定

R&S®FSH は、敷設されたケーブルのケーブル・ロスを簡単に測定することができます。ケーブルの一端を R&S®FSH の測定ポートに接続し、もう一端を短絡で終端するか開放とするだけで測定が行なえます。

ケーブル故障点 (DTF) の測定

ケーブルの損傷、接続の外れや腐食によって発生したケーブル故障点を、すばやく正確に特定します。閾値機能によって許容値を超過したエラーがリスト表示され、ケーブルの障害状況を明確にします。これによって、測定評価を簡素化します。

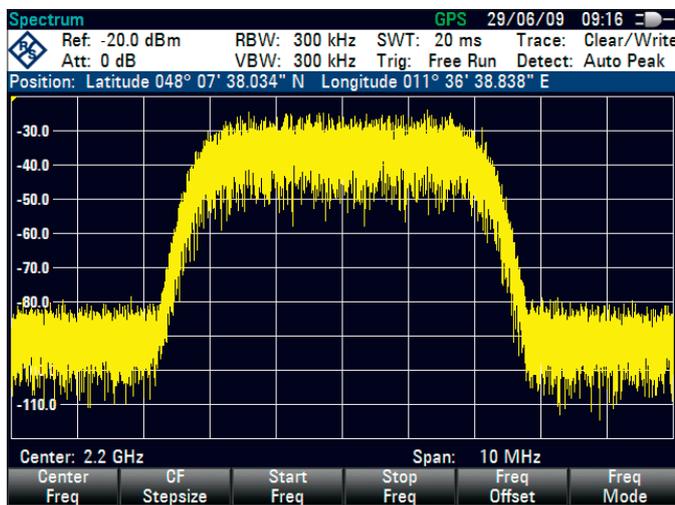
ベクトル電圧計

オプション R&S®FSH-K45 ベクトル電圧計は、固定周波数での振幅と位相を表示します。R&S®FSH（モデル.24/.28）は、多くのアプリケーションで従来のベクトル電圧計の代わりに使用することができます。測定に必要な信号源とブリッジを R&S®FSH に内蔵しているので、ローコストでフィールドでの使用に最適なシンプルな構成となります。相対値の測定では、ボタンを押すだけで、基準値となる測定結果を保存することができます。例えば、RFケーブルと基準ケーブル（基準デバイス）の比較測定を、簡単に行うことができます。

主なアプリケーション

- 電気ケーブルの電気長の調整
- 計器着陸装置 (ILS) を使用した航空交通管制などの位相制御アンテナの確認

ベクトル電圧計の表示画面

R&S®HA-Z240 GPS受信機を接続して現在の場所を表示

GPS受信機を使用した位置測定と測定精度の向上

R&S®FSH は、R&S®HA-Z240 GPSレシーバを使用して、測定の実施場所を記録します。ディスプレイには、その場所の緯度と経度を示します。また、必要に応じて、測定結果と一緒に位置情報を記録することができます。さらに、GPSレシーバによって GPS周波数基準に内部基準発振器を同期させることで、周波数の測定精度を向上します。位置測定を実施した直後の R&S®FSH の周波数精度は 25ppb (25×10^{-9}) です。GPSレシーバには、自動車の屋根などに固定するための磁石と 5メートルのケーブルが付属しています。

最高 67 GHz のパワー測定

R&S®FSH 専用パワー・センサ (R&S®FSH-Z1 および R&S®FSH-Z18) や R&S®NRP-Z シリーズ・パワー・センサと組み合わせることによって、R&S®FSH は、高確度な RFパワー・メータになります。測定範囲はセンサによって異なりますが、周波数は最高 67 GHz 、レベル範囲は –67 dBm ~ +45 dBm です。

最高 4 GHz の通過パワーを測定

R&S®FSH-Z14 または R&S®FSH-Z44 通過型パワー・センサと組み合わせると、R&S®FSH は通過型パワー・センサとして使用できます。

周波数範囲は、25 MHz ~ 1 GHz (R&S®FSH-Z14) または 200 MHz ~ 4 GHz (R&S®FSH-Z44) です。R&S®FSH で、出力パワーと運用中の送信システムのアンテナ・マッチングを同時に測定することができます。パワー･センサは、120 W までの平均パワーを測定できるので、アッテネータを追加する必要がありません。これは、各種規格 (GSM/EDGE、3GPP WCDMA、cdmaOne、CDMA2000®1x、DVB-T、DAB) に対応しています。さらに、300 Wまでのピーク・エンベロープ・パワー (PEP) を測定できます。

R&S®FSH8 と R&S®FSH-Z1 パワー・センサ

R&S®FSH8 と R&S®FSH-Z44 通過型パワー・センサ

電磁界の測定

送信システムによって引き起こされる電磁界 (EMF) の影響をR&S®FSH で測定できます。周波数範囲が最大 8 GHz と広いため、R&S®FSH は、携帯電話 (GSM、CDMA、WCDMA、LTE)、DECT、Bluetooth[2]、WLAN (IEEE 802.11a/b/g/n)、WiMAX™ [3]、TV放送など、ほとんどの無線サービスに対応しています。

- 指向性アンテナを使用して最大電界強度を測定
- 等方性アンテナを使用して方向に依存しない電界強度を測定
- 帯域幅が規定された伝送チャネルの電界強度を測定（チャネル・パワー測定）

R&S®FSH8 と R&S®HE300 アンテナ

指向性アンテナを使用して電界強度を測定

電界強度を測定する時、R&S®FSHは接続されたアンテナ固有のアンテナ・ファクタを適用することができます。電界強度は、dBμV/m で表示されます。W/m² を選択すると、電力束密度を計算し表示します。さらに、ケーブルやアンプの周波数特性（損失や利得）を補正することができます。R&S®FSH は、2つのユーザ定義リミット・ラインと自動リミット・モニタリング機能を備えており、簡単に結果の合否判定が行えます。

等方性アンテナを使用して電界強度を測定

R&S®FSH は、R&S®TS-EMF 等方性アンテナと組み合わせることで、30 MHz ~ 3 GHz の周波数範囲で方向に依存しない電界強度を測定することができます。アンテナは、合成電界強度を測定するために3つアンテナ素子が直交に配置されています。R&S®FSH は、3つのアンテナ素子を順番にアクティブにし、各アンテナ素子のアンテナ・ファクタと接続ケーブルのロスを入れて合成電界強度を計算できます。

R&S®FSH8 と等方性アンテナ

実験室や保守での用途

実験室や保守など、R&S®FSH を机上で使用する際には折畳みスタンドが便利です。

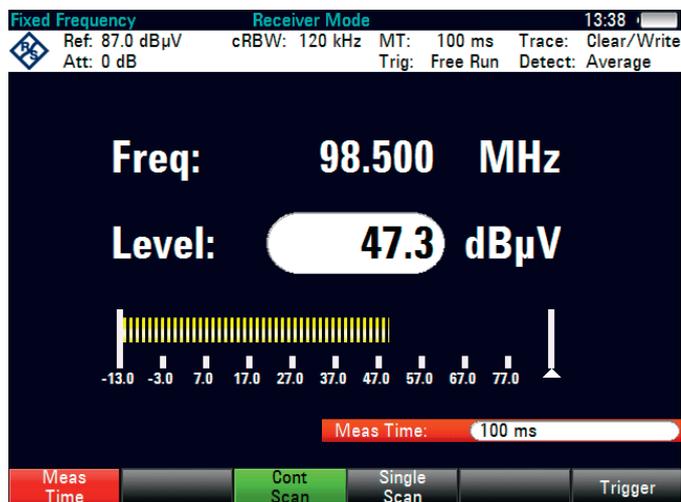
R&S®FSH は、様々な用途に適しています。

- 周波数とレベルの測定
- パワー・メータの精度で 18 GHz までのパワー測定
- ベクトル・ネットワーク解析を使用して、アンプやフィルタの測定
- LAN/USB経由でのリモート制御によってテスト・シーケンスの自動作成

EMC プリコンプライアンス測定とチャネル・スキャン

R&S®FSH-K43 オプションによって、R&S®FSH を EMCプリコンプライアンス測定のためのテスト・レシーバして使用できます。測定は、周波数と測定時間を選択して行います。

チャネル・スキャン・モードでは、チャネル・テーブルで定義された周波数でのレベルを順次測定します。移動体通信やTV放送の各種規格向けに定義されたチャネル・テーブルが、あらかじめ保存されています。また、R&S®FSH4 Viewソフトウェアで作成し、R&S®FSH に転送することができます。EMI測定向けに、200 Hz、9 kHz、120 kHz、1 MHz の CISPR帯域幅を選択することができます。また、検波器は、ピーク、平均、RMS、QP を選択することができます。

EMC プリコンプライアンス測定（固定周波数、測定時間は可変）

3GPP WCDMA 周波数バンドでのチャネル・スキャン

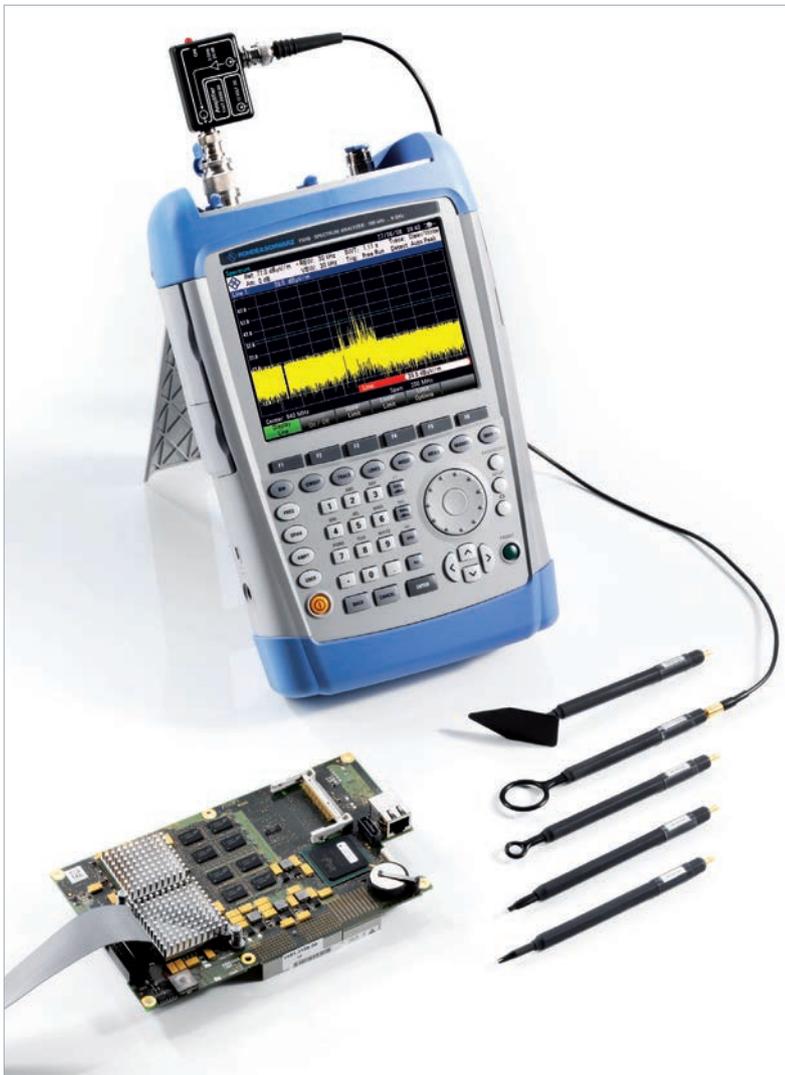
AM 変調度の測定

R&S®FSH は、AM変調信号の変調度をワンボタン操作で測定することができます。AM変調度の測定機能は、上側波帯と下側波帯、キャリアのそれぞれにマーカを配置し、側波帯抑圧を行い、変調度を測定します。
2トーン信号の変調度を測定するために、変調周波数をあらかじめ定義することができます。これは、信号の側波帯が 90 Hz から 150 Hz に移動する ILS信号の測定などに適しています。

高調波歪み測定

R&S®FSH の高調波歪み測定機能を使用すると、アンプ等の高調波を測定することができます。高調波のグラフ表示と全高調波歪み (THD) の計算をします。

EMC 問題の特定

R&S®HZ-15 近磁界プローブは、回路基板や集積回路上、ケーブル、シールドなどの EMC 問題を特定するための診断ツールとして使用します。R&S®HZ-15 近磁界プローブセットは、30 MHz ~ 3 GHz のエミッション測定に最適です。R&S®HZ-16 プリアンプは、約20 dB のゲインと 4.5 dB の雑音指数で、3 GHz までの測定感度を向上させます。R&S®FSH に近磁界プローブセットとプリアンプ組み合わせることによって、開発段階での妨害波発生源の特定に最適なソリューションになります。

R&S®FSH8 と近磁界プローブ

簡単な操作

基準レベルや帯域幅、周波数など頻繁に使用する機能は、キー操作で直接設定できます。

キーパッドとロータリノブで機能をすばやく選択

R&S®FSH の操作は、キーパッドとロータリノブで行ないます。機能を選択して、ロータリノブにあるENTERボタンを押すと有効になります。縦型のデザインのため、全ての操作を片手で行なうことができます。動作モード（スペクトラム・アナライザ、ネットワーク・アナライザ、パワー・メータ）の切り替えは、MODEキーを使用して行ないます。

すべての基本的な設定は、便利で簡単なリストに設定することができます。本体の設定情報を含めた測定結果は、内蔵メモリまたはSDメモリカードに保存されます。定義済みの設定には、変更されることを防ぐためにロックをかけることができます。これによって、誤った測定を行なう危険性を低減します。

頻繁に必要な測定設定を、USERキーを使用して1つのメニューにまとめることができます。ユーザ定義の機器設定は、個別の名称でソフトキーに割り当てられます。

使用環境に合わせて表示を調整

測定結果を読み取りやすい、6.5インチのVGAカラー・ディスプレイを備えています。ディスプレイのバックライトは、周囲の明るさに合わせて調整することができます。また、強い日差しの中での使用に適した、コントラストの高いモノクロ・モードを備えています。

R&S®FSH ウィザードによる簡単設定

アンテナの設置業務では、依頼元から試験報告書の提出が要求されます。必要な測定項目は、試験手順書で定義されています。R&S®FSH ウィザードを使用すると、設置手順書を参照する必要がなくなり、設定の手順を簡略化することができます。R&S®FSHウィザードの設定は非常に簡単です：

- ウィザードを使用して、テストシーケンスを簡単に作成
- 定義済みテストシーケンスを使用することによって、誤った測定を行う危険性を低減
- 試験手順書を参照する必要がありません
- 優れた測定再現性
- 設置作業の作業効率を改善し、時間を短縮
- 設置作業者全員が同一のテストシーケンスを使用可能
- テストレポートの形式を選択可能

チャネル・テーブルで周波数を設定

周波数の代わりにチャネル番号を入力して R&S®FSH の周波数を設定することができます。中心周波数の代わりにチャネル番号が表示されます。テレビや携帯電話などの無線アプリケーションのチャネル割り当てに精通している場合には、より簡単に R&S®FSH を操作することができます。R&S®FSH は、各国のTVチャネルのテーブルを提供します。

さまざまな言語をサポート

R&S®FSH のユーザ・インタフェースは、さまざまな言語をサポートしています。ソフトキーやメッセージ表示、操作の説明は、選択した言語で表示します。英語、日本語、韓国語、中国語、ロシア語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語、ハンガリー語、フランス語、ドイツ語から選択できます。

セットアップを簡単に実施

Instrument Setup	
Date and Time	
Set Date	27/05/2008
Set Time	14:07:14
Display	
Display Backlight	70 %
Display Color Scheme	color
Power	
Auto Backlight Off	enabled
Backlight Timeout	15 min
Auto Power Off	enabled
Power Timeout	20 min
Current Power Source	battery
Battery Level	70 %
LAN Port	
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24

Measure Setup | Instrument Setup | User Preference | HW / SW Info | Installed Options | EXIT

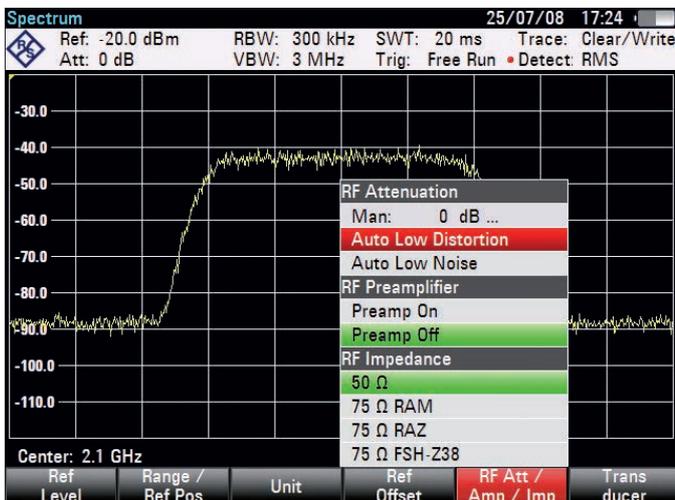
チャネル・テーブルの選択

Select Channel Table 10/06/08 09:48

Stat	Name	Size	Date	Time
	\Public\.			
	Screen Shots			
	3GPP.chntab	1 kB	10/06/2008	09:15
	GSM 900 DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:48
	GSM 900 UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:43
	PCS DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:17
	PCS UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:18
	TV Australia.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV China.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV DK_OIRT.chntab	1 kB	10/06/2008	09:21
	TV Europe.chntab	1 kB	10/06/2008	09:22
	TV France.chntab	1 kB	10/06/2008	09:09
	TV French Overs.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV Ireland.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Italy.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Japan.chntab	1 kB	10/06/2008	09:10
	TV New Zealand.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV South Africa.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV USA Air.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV USA CATV.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14

Free: 26 MB

View Edit/New | Select | Sort/ Show | | Internal/ SD-Card | Exit

簡単に機能を選択できる分かりやすいメニュー

使いやすい保護カバー付コネクタ

DC電圧電源（バイアス）や各種インタフェース、SDカード・スロットなどの外部接続コネクタは、本体の側面の防塵キャップの中にあり、簡単に接続することができます。

キャップで保護された外部接続コネクタ

前面

RF 入力

ヘッドフォン・コネクタ

外部トリガ入力
外部基準入力
IF 出力／ビデオ出力
バイアス入力
アクセサリ用コネクタ

LAN/USB インタフェース

ソフトキーを使用した
シンプルなメニュー操作

ファンクション・キー

ケンジントン・ロック

ユーザ定義設定の呼出

トラッキング・ジェネレータ出力

パワー・センサ用コネクタ

USB インタフェース (タイプ A [1])

SD メモリカード

カラーLCD (640 × 480 ピクセル)：
モノクロ表示に切り替え可能

動作モードの切り替え
（スペクトラム・アナライザ、ネットワーク・アナライザ、パワー・メータ、など）

測定機能の選択
（チャネル・パワー、占有帯域幅、など）

本体の基本設定

スクリーンショット

ロータリノブ／Enter ボタン

カーソル・キー

[1] 写真は、シリアル番号：105000 以降の本体に対応します。
R&S®NRP-Zシリーズ・パワー・センサや USBメモリを接続することができます。

ドキュメント作成とリモート制御

付属のソフトウェアは操作が簡単で、測定結果を文書化することや R&S®FSH の設定を行うことができます。

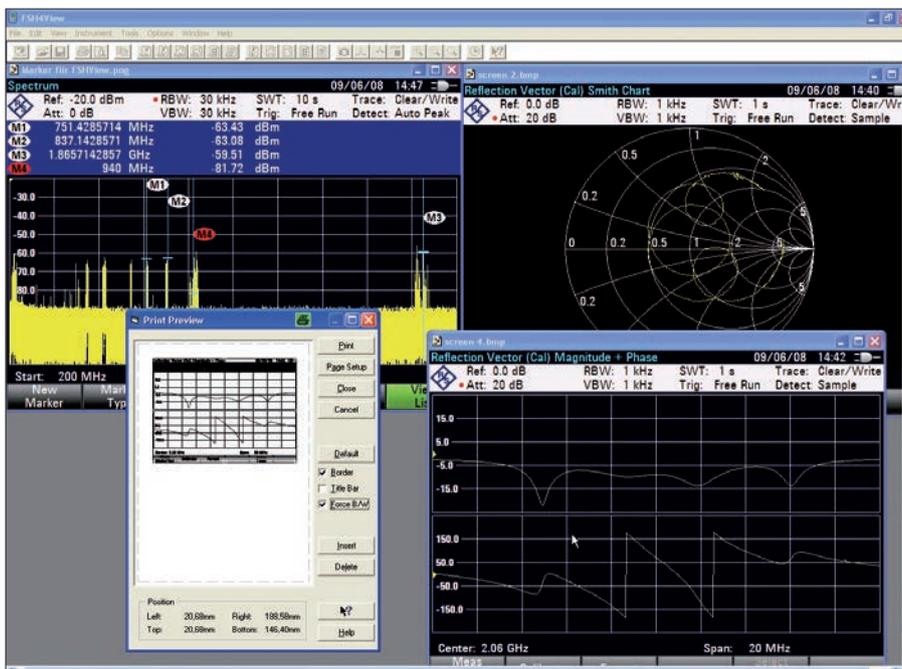
R&S®FSH8 とラップトップPC

R&S®FSH4View ソフトウェア

R&S®FSH4View ソフトウェアで測定結果をドキュメント化

- R&S®FSH と PC間を USB/LAN で接続してデータを高速に転送
- 簡単な操作で、測定結果を ASCII形式または MS Excel形式でエクスポート
- 画像データを bmp、pcx、png、wmf形式で保存
- Windows PCを経由して、すべてのデータをプリントアウト
- 掃引を無限に繰り返し、LAN経由で信号を遠隔監視
- 測定結果の比較
- 設定した間隔で測定結果を自動的に記録
- 保存した測定結果に表示/非表示の切換とシフト・マーカを使って、事後解析
- 保存した測定結果にリミット・ラインを表示
- DTF測定用に、内蔵のケーブル・エディタを使用してケーブルの特性値を設定し R&S®FSH 本体に転送
- チャネル・リスト、リミット・ライン、アンテナ・ファクタ、外部アッテネータやアンプなどのトランスデューサ・ファクタを編集

LAN または USB経由でリモート制御

R&S®FSH は、USB/LANインタフェースを介してリモート制御することや、ユーザ独自の設定プログラムを内蔵することができます。
SCPI互換のリモート制御コマンドは、オプション R&S®FSH-K40 で有効となります。

システム構成
オプションと
アプリケーション

対応するアプリケーションと周波数範囲 (上限周波数：3.6 GHz/ 8 GHz/ 13.6 GHz/ 20 GHz) の異なる 8種類の R&S®FSH (モデル .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.20) が用意されています。
トラッキング・ジェネレータを内蔵したモデルは、ケーブル、フィルタ、アンプ等の伝送特性の測定に適しています。
トラッキング・ジェネレータと VSWRブリッジを内蔵したモデルは、ケーブル故障点 (DTF)、マッチングやベクトル・ネットワーク解析を行なうことができます。すべてのモデルに、レベルの小さい信号の測定に役立つ可変プリアンプを内蔵しています。18 GHz までの高確度なパワー・センサと 4 GHz までの通過型パワー・センサの2種類がアクセサリとして用意されています。
また、各モデルの概要と使用できる機能とアプリケーションの違いをまとめてあります。

R&S®FSH 基本的な機能

	モデル .04/.08/.13/.20	モデル .14/.18	モデル .24/.28
TDMA パワー測定	●	●	●
チャネル·パワー測定	●	●	●
電界強度測定、等方性アンテナを使用した測定	●	●	●
占有帯域幅測定	●	●	●
占有帯域幅測定チャネルテーブルによる周波数の設定	●	●	●
スカラ伝送測定	–	●	●
スカラ反射測定	–	–	●

R&S®FSH オプション

	モデル .04/.08/.13/.20	モデル .14/.18	モデル .24/.28
スペクトログラム測定	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14
レシーバ·モードとチャネル·スキャン測定	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43
GSM/GPRS/EDGE 送信信号の解析	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10
WCDMA/HSDPA/HSPA+ 送信信号の解析	R&S®FSH-K44/ R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44/ R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44/ R&S®FSH-K44E
CDMA2000® 送信信号の解析	R&S®FSH-K46/ R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46/ R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46/ R&S®FSH-K46E
1xEV-DO 送信信号の解析	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E
TD-SCDMA/HSDPA 送信信号の解析	R&S®FSH-K48/ R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48/ R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48/ R&S®FSH-K48E
LTE FDD 送信信号の解析	R&S®FSH-K50 [1]/ R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 [1]/ R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 [1]/ R&S®FSH-K50E
LTE TDD 送信信号の解析	R&S®FSH-K51 [1]/ R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 [1]/ R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 [1]/ R&S®FSH-K51E
ケーブル故障点 **(DTF)** の測定	–	–	R&S®FSH-K41
ベクトル·ネットワーク測定	–	–	R&S®FSH-K42
1ポート·ケーブル·ロス測定	–	–	R&S®FSH-K42
ベクトル電圧計	–	–	R&S®FSH-K45
パワー測定 **(**最高 **67 GHz)**	24 ページのパワー・センサを参照ください。		
通過パワー測定 **(**最高 **1 GHz/4 GHz)**	R&S®FSH-Z14/ R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z14/ R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z14/ R&S®FSH-Z44
LAN/USB リモート·コントロール	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40

モデル

	周波数レンジ	プリアンプ	トラッキング·ジェネレータ	内蔵**VSWR**ブリッジ
R&S®FSH4 モデル**.04**	9 kHz ~ 3.6 GHz	●	–	–
R&S®FSH4 モデル**.14**	9 kHz ~ 3.6 GHz	●	●	–
R&S®FSH4 モデル**.24**	100 kHz ~ 3.6 GHz	●	●	●
R&S®FSH8 モデル**.08**	9 kHz ~ 8 GHz	●	–	–
R&S®FSH8 モデル**.18**	9 kHz ~ 8 GHz	●	●	–
R&S®FSH8 モデル**.28**	100 kHz ~ 8 GHz	●	●	●
R&S®FSH13 モデル**.13**	9 kHz ~ 13.6 GHz	●	–	–
R&S®FSH20 モデル**.20**	9 kHz ~ 20 GHz	●	–	–

1) 本体のシリアル番号：105000 以降に対応します。

主な仕様

スペクトラム・アナライザ					
		R&S®FSH4	**R&S®FSH8**	**R&S®FSH13**	**R&S®FSH20**
周波数レンジ	モデル .04/.14/.08/.18	9 kHz ~ 3.6 GHz	9 kHz ~ 8 GHz	9 kHz ~ 13.6 GHz	9 kHz ~ 20 GHz
	モデル .24/.28	100 kHz ~ 3.6 GHz	100 kHz ~ 8 GHz	–	–
分可能帯域幅		10 Hz ~ 3 MHz			
表示平均雑音レベル	プリアンプをオフ、 RBW = 1 Hz （ノーマライズ）				
	9 kHz ~ 100 kHz (モデル .04/.14/.08/.18)	< –108 dBm、–118 dBm (代表値)		< –96 dBm、–106 dBm (代表値)	
	100 kHz ~ 1 MHz	< –115 dBm、–125 dBm (代表値)			
	1 MHz ~ 10 MHz	< –136 dBm、–144 dBm (代表値)			
	10 MHz ~ 2 GHz	< –141 dBm、–146 dBm (代表値)			
	2 GHz ~ 3.6 GHz	< –138 dBm、–143 dBm (代表値)			
	3.6 GHz ~ 5 GHz	–	< –142 dBm、–146 dBm (代表値)		
	5 GHz ~ 6.5 GHz	–	< –140 dBm、–144 dBm (代表値)		
	6.5 GHz ~ 13.6 GHz	–	< –136 dBm、–141 dBm (代表値)		
	13.6 GHz ~ 18 GHz	–	–	–	< –134 dBm、–139 dBm (代表値)
	18 GHz ~ 20 GHz	–	–	–	< –130 dBm、–135 dBm (代表値)
	プリアンプをオン、 RBW = 1 Hz （ノーマライズ）				
	100 kHz ~ 1 MHz	< –133 dBm、–143 dBm (代表値)		–	
	1 MHz ~ 10 MHz	< –157 dBm、–161 dBm (代表値)		< –155 dBm、–160 dBm (代表値)	
	10 MHz ~ 2 GHz	< –161 dBm、–165 dBm (代表値)		–	
	2 GHz ~ 3.6 GHz	< –159 dBm、–163 dBm (代表値)		–	
	3.6 GHz ~ 5 GHz	–	< –155 dBm、–159 dBm (代表値)		
	5 GHz ~ 6.5 GHz	–	< –151 dBm、–155 dBm (代表値)		
	6.5 GHz ~ 8 GHz	–	< –147 dBm、–150 dBm (代表値)		
	8 GHz ~ 13.6 GHz	–	–	< –158 dBm、–162 dBm (代表値)	
	13.6 GHz ~ 18 GHz	–	–	< –155 dBm、–160 dBm (代表値)	
	18 GHz ~ 20 GHz	–	–	–	< –150 dBm、–155 dBm (代表値)
3次インタセプト・ポイント (IP3)	300 MHz ~ 3.6 GHz	> +10 dBm、+15 dBm (代表値)			
	3.6 GHz ~ 20 GHz	–	> +3 dBm、+10 dBm (代表値)		
位相雑音	周波数：500 MHz				
	30 kHz キャリア・オフセット	< –95 dBc (1 Hz)、–105 dBc (1 Hz) (代表値)			
	100 kHz キャリア・オフセット	< –100 dBc (1 Hz)、–110 dBc (1 Hz) (代表値)			
	1 MHz キャリア・オフセット	< –120 dBc (1 Hz)、–127 dBc (1 Hz) (代表値)			
検波器		サンプル、ピーク、負のピーク、オート・ピーク、RMS			
測定不確かさ	10 MHz < f ≤ 3.6 GHz	< 1 dB、0.5 dB (代表値)			
	3.6 GHz < f ≤ 20 GHz	–	< 1.5 dB、1 dB (代表値)		
ディスプレイ		6.5インチ カラーLCD、VGA			
バッテリ動作時間 (トラッキング・ジェネレータ、オフ)	R&S®HA-Z204	最長 3 時間			
	R&S®HA-Z206	最長 4.5 時間			
外形寸法 (W × H × D)		194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) [1] 7.6 in × 11.8 in × 2.7 in (5.7 in) [1]			
質量		3 kg (6.6 lb)			

1) キャリング・ハンドルを含む

ベクトル・ネットワーク・アナライザ／ベクトル電圧計（R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45 を内蔵したモデル.24/.28）			
		R&S®FSH4	**R&S®FSH8**
周波数レンジ	モデル .24/.28	300 kHz ~ 3.6 GHz	300 kHz ~ 8 GHz
出力パワー (ポート1、ポート2)		0 dBm ~ –40 dBm	
反射測定 (S_{11}, S_{22})			
方向性	300 kHz ~ 3 GHz	> 43 dB (公称値)	> 43 dB (公称値)
	3 GHz ~ 3.6 GHz	> 37 dB (公称値)	> 37 dB (公称値)
	3.6 GHz ~ 6 GHz	–	> 37 dB (公称値)
	6 GHz ~ 8 GHz	–	> 31 dB (公称値)
表示モード	ベクトル・ネットワーク測定 (R&S®FSH-K42)	振幅、位相、振幅+位相、スミスチャート、VSWR、反射係数、mρ、1ポート・ケーブル・ロス、電気長、群遅延	
	ベクトル電圧計 (R&S®FSH-K45)	振幅+位相、スミスチャート	
伝送測定			
ダイナミックレンジ (S_{21})	100 kHz ~ 300 kHz	70 dB (代表値)	70 dB (代表値)
	300 kHz ~ 3.6 GHz	> 70 dB、90 dB (代表値)	> 70 dB、90 dB (代表値)
	3.6 GHz ~ 6 GHz	–	> 70 dB, 90 dB (代表値)
	6 GHz ~ 8 GHz	–	50 dB (代表値)
ダイナミックレンジ (S_{12})	100 kHz ~ 300 kHz	80 dB (代表値)	80 dB (代表値)
	300 kHz ~ 3.6 GHz	> 80 dB、100 dB (代表値)	> 80 dB、100 dB (代表値)
	3.6 GHz ~ 6 GHz	–	> 80 dB、100 dB (代表値)
	6 GHz ~ 8 GHz	–	60 dB (代表値)
表示モード	ベクトル・ネットワーク測定 (R&S®FSH-K42)	振幅（利得、減衰）、位相、振幅+位相、電気長、群遅延	
	ベクトル電圧計 (R&S®FSH-K45)	振幅+位相	

仕様の詳細については、R&S®FSH のデータシート (PD 5214.0482.22) をご参照ください。

R&S®FSH を机上で使用する際に便利なスタンド

オーダー情報

品名	型番	オーダー番号.
本体		
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 3.6 GHz、プリアンプ内蔵	R&S®FSH4	1309.6000.04
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 3.6 GHz、プリアンプ、トラッキング・ジェネレータ内蔵	R&S®FSH4	1309.6000.14
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、100 kHz ~ 3.6 GHz、プリアンプ、トラッキング・ジェネレータ、バイアスTおよびVSWRブリッジ内蔵	R&S®FSH4	1309.6000.24
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 8 GHz、プリアンプ内蔵	R&S®FSH8	1309.6000.08
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 8 GHz、プリアンプ、トラッキング・ジェネレータ内蔵	R&S®FSH8	1309.6000.18
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、100 kHz ~ 8 GHz、プリアンプ、トラッキング・ジェネレータ、バイアスTおよびVSWRブリッジ内蔵	R&S®FSH8	1309.6000.28
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 13.6 GHz、プリアンプ内蔵	R&S®FSH13	1314.2000.13
ハンドヘルド・スペクトラム・アナライザ、9 kHz ~ 20 GHz、プリアンプ内蔵	R&S®FSH20	1314.2000.20
付属品		
リチウムイオン・バッテリ・パック (4.5 Ah)、USBケーブル、LANケーブル、AC電源、CD-ROM（R&S®FSH4View 、クイック・スタートガイド、取扱説明書、サービス・マニュアル）		
ソフトウェア･オプション		
スペクトログラム測定	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
LAN/USB経由リモート・コントロール	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
DTF測定（モデル24/28）。R&S®FSH-Z28 または R&S®FSH-Z29 が必要。R&S®FSH-Z320 または R&S®FSH-Z321 が必要	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
ベクトル伝送・反射測定（モデル24/28）。R&S®FSH-Z28 または R&S®FSH-Z29 が必要	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
ベクトル・ボルトメータ（モデル24/28）。R&S®FSH-Z28 または R&S®FSH-Z29 が必要	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
GSM, EDGE 測定アプリケーション	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB パイロット・チャネルと EVM測定	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB コード・ドメイン・パワー測定 (R&S®FSH-K44 必要)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
CDMA2000® BTS パイロット・チャネルと EVM測定	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
CDMA2000® BTS コード・ドメイン・パワー測定 (R&S®FSH-K46 必要)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
1xEV-DO BTS パイロット・チャネルと EVM測定	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
1xEV-DO BTS PN スキャナとタイム・ドメイン・パワー測定 (R&S®FSH-K47 必要)	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
TD-SCDMA パイロット・チャネルと EVM測定	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
TD-SCDMA/HSDPA BTS パワーと EVM測定 (R&S®FSH-K48 必要)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
LTE FDD ダウンリンク パイロット・チャネルと EVM測定[1]	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
LTE FDD ダウンリンク 拡張チャネルと変調測定[1] (R&S®FSH-K50 必要)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
LTE TDD ダウンリンク パイロット・チャネルと EVM測定[1]	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
LTE TDD ダウンリンク 拡張チャネルと変調測定[1] (R&S®FSH-K51 必要)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
レシーバ・モードとチャネル・スキャン測定	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
アクセサリ		
パワー・センサ、10MHz ~ 8GHz、200pW ~ 200mW	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
パワー・センサ、10MHz ~ 18GHz、200pW ~ 200mW	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
通過型パワー・センサ、25MHz ~ 1GHz、30mW ~ 120(300)W	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
通過型パワー・センサ、200MHz ~ 4GHz、30mW ~ 120(300)W	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
USB 接続ケーブル (R&S FSH-Z1/-Z18、1.8 m)	R&S FSH-Z101	1164.6242.02
高精度周波数基準（エージング: < 3.6 × 10^{-9} /年）	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
USB 接続ケーブル (R&S®FSH-Z14/-Z44用、1.8 m)	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
汎用パワー・センサ、200pW ~ 200mW、10MHz ~ 8GHz[1][2]	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
汎用パワー・センサ、1 nW ~ 100mW、10MHz ~ 8GHz[1][2]	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
汎用パワー・センサ、200pW ~ 200mW、10MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
汎用パワー・センサ、1 nW ~ 100mW、10MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
汎用パワー・センサ、2nW ~ 2W、10MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
汎用パワー・センサ、20nW ~ 15W、10MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
汎用パワー・センサ、60nW ~ 30W、10MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
汎用パワー・センサ、200pW ~ 200mW、10MHz ~ 33GHz[1][2]	R&S®NRP-Z31	1169.2400.02
広帯域パワー・センサ、1 nW ~ 100mW、50MHz ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
熱電対パワー・センサ、1 µW ~ 100mW、DC ~ 18GHz[1][2]	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02

品名	型番	オーダー番号.
熱電対パワー・センサ、1 µW ~ 100mW、DC ~ 40 GHz[1)] [2)]	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02
熱電対パワー・センサ、300 nW ~ 100mW、DC ~ 50 GHz[1)] [2)]	R&S®NRP-Z56	1171.8201.02
熱電対パワー・センサ、300 nW ~ 100mW、DC ~ 67 GHz[1)] [2)]	R&S®NRP-Z57	1171.8401.02
アベレージ・パワー・センサ、200 pW ~ 200 mW、9 kHz ~ 6 GHz[1)] [2)]	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
アベレージ・パワー・センサ、2 nW ~ 2 W、9 kHz ~ 6 GHz[1)] [2)]	R&S®NRP-Z92	1171.7005.02
USBアダプタ（パッシブ）、R&S®NRP-Zシリーズ・パワー・センサ接続用	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
RFケーブル、1 m、Nコネクタ、DC ~ 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
RFケーブル、3 m、Nコネクタ、DC ~ 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
キャリブレーション・キット、Open/Short/Load、DC ~ 3.6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
キャリブレーション・キット、Open/Short/Load、DC ~ 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
キャリブレーション・キット(3.5mm(m)、50Ω)、Open/Short/Load/Through、0 Hz ~ 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
キャリブレーション・キット(3.5mm(f)、50Ω)、Open/Short/Load/Through、0 Hz ~ 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
キャリブレーション・キット(N(m)、50Ω)、Open/Short/Load/Through、0 Hz ~ 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.02
キャリブレーション・キット(N(f)、50Ω)、Open/Short/Load/Through、0 Hz ~ 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.03
マッチング・パッド 50/75 Ω、0 ~ 2.7 GHz、一方の終端でのマッチング、N(f)/N(m)コネクタ、2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
マッチング・パッド 50/75 Ω、0 ~ 2.7 GHz、両終端でのマッチング、N(f)/N(m)コネクタ、2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
マッチング・パッド 50/75 Ω、0 ~ 1 GHz、両終端でのマッチング、BNC(f)/N(m)、1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
アダプタ、N(m)/BNC(f)		0118.2812.00
アダプタ、N(m)/N(m)		0092.6581.00
アダプタ、N(m)/SMA(f)		4012.5837.00
アダプタ、N(m)/7/16(f)		3530.6646.00
アダプタ、N(m)/7/16(m)		3530.6630.00
アダプタ、N(m)/FME(f)		4048.9790.00
アダプタ、BNC(m)/banana(f)		0017.6742.00
リチウムイオン・バッテリ・パック(4.5Ah)	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
リチウムイオン・バッテリ・パック(6.75Ah)	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
バッテリ・チャージャ・ユニット、4.5Ah/6.75Ah用[3)]	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12 V 自動車用シガレット・ソケット・アダプタ	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
ソフトキャリーバッグ (W × H × D: 260 mm × 360 mm × 280 mm)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
ハードケース	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
キャリング・ホルスタ	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
SDメモリカード、4 GB[4)]	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GPS レシーバ	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
ヘッドフォン	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
GSM/UMTS/CDMA アンテナ (設置用磁石付)、Nコネクタ	R&S®TS95A16	1118.6943.16
アクティブ方向性アンテナ、20 MHz ~ 7.5 GHz、3つの各レンジ・アンテナ	R&S®HE300	4067.5900.02
ループ・アンテナ、9 kHz ~ 20 MHz (R&S®HE300のオプションとして使用)	R&S®HE300-HF	4067.6806.02
ポータブル EMF 測定システム	R&S®TS-EMF	1158.9295.05
等方性アンテナ、30 MHz ~ 3 GHz、R&S®TS-EMF用	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
等方性アンテナ、700 MHz ~ 6 GHz、R&S®TS-EMF用	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
等方性アンテナ、9 kHz ~ 200 MHz、R&S®TS-EMF用	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
近磁界プローブ・セット、30 MHz ~ 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
R&S®HZ-15用プリアンプ、100 kHz ~ 3 GHz、20 dB	R&S®HZ-16	1147.2720.02

品名	型番	オーダー番号.
USBケーブル（スペア）、標準/ミニ-USBコネクタ	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
LANケーブル（スペア）、2 m	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
電源ケーブル（スペア）	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
CD-ROM (R&S®FSH4View ソフトウェアおよびドキュメント)（スペア）	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00
校正証明書		
R&S®FSH DKD校正（本体モデルを指定）		
R&S®FSH 試験データ付校正証明書 (DCV校正)（本体モデルを指定）	R&S®FSH-DCV	0240.2187.10

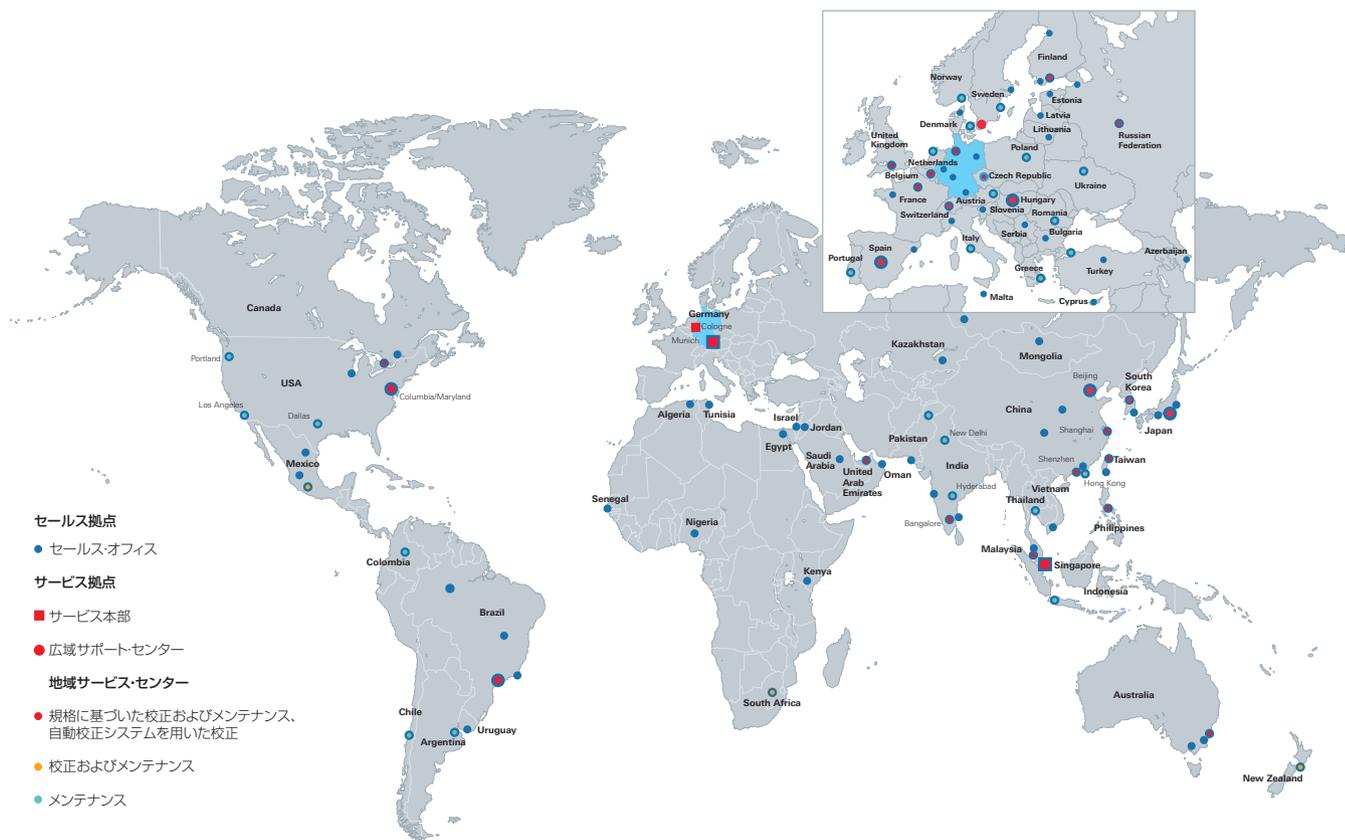
1) 本体のシリアル番号：105000 以降に対応します。
2) R&S®NRP-Zシリーズ・パワー・センサを使用する場合には、R&S®NRP-Z4 USBアダプタが必要です。
3) バッテリ・チャージャは、バッテリ・パックをR&S®FSH4本体を使用しないで充電する際に必要です。
4) 本体のシリアル番号：105000 以降の R&S®FSH のファームウェア更新作業には、SDメモリカードが必要です。

サービス・オプション		
校正複数年契約：5年		お問い合わせください
修理保障を5年間に延長		

ご導入の検討段階から設置・運用・保守まで

ワンストップ・サービスを提供

ローデ・シュワルツは、お客様と製品をサポートするため、各専門分野のプロフェッショナルの力を集結したサービスネットワークを構築し、さまざまなサービスをワールドワイドで提供しています。

- システムインテグレーション
- システムサポート、設置、立上げ
- アプリケーションサポート
- お客様固有のモジュールや機器、システムの開発
- トレーニング
- 校正とハードウェアの保守、メンテナンスと修理
- 製品のアップデートやアップグレード

高品質に裏打ちされたサービス

- 70カ国に広がるサービス網
- 顔の見えるサービス
- 個別の要望に応える柔軟性

ローデ・シュワルツについて

Rohde & Schwarzグループ(本社:ドイツ・ミュンヘン)は、エレクトロニクス分野に特化し、電子計測、放送、無線通信の監視・探知および高品質な通信システムなどで世界をリードしています。
約80年前に創業、世界70カ国以上で販売と保守・修理を展開している会社です。

Certified Quality System
ISO 9001

ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

本社/東京オフィス
〒160-0023 東京都新宿区西新宿7-20-1 住友不動産西新宿ビル27階
TEL:03-5925-1288/1287 FAX:03-5925-1290/1285

神奈川オフィス
〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-8-12 AttendonTower 16階
TEL:045-477-3570(代) FAX:045-471-7678

大阪オフィス
〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-20 TEK第2ビル 8階
TEL:06-6310-9651(代) FAX:06-6330-9651

サービスセンター
〒330-0075 埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4-2-11 さくら浦和ビル 4階
TEL:048-829-8061 FAX:048-822-3156

サービス受付
0120-138-065 E-mail: service.rsjp@rohde-schwarz.com

E-mail: info.rsjp@rohde-schwarz.com http://www.rohde-schwarz.co.jp

PD 5214.0482.16 | Version 11.00 | May 2013 | R&S®FSH4/8/13/20

5214048216